中華農業研究（Jour. Agri. Res. China）39(4)：303～314（1990）

水稻品種(系)對稻熱病之抵抗性反應[1]

陳　隆　澤[2]

摘要：水稻抗稻熱病統一病圃自民國63年至78年，16年間先後計檢定2,118個水稻品種(系)。水稻罹病情形因年度及地區而異。一般言之，稉稻品種（系）較秈稻者易罹稻熱病，尤以穗稻熱病爲甚。稉稻品種（系）在第1期作亦較第2期作容易罹病，而秈稻者適相反。水稻品種（系）對葉與穗稻熱病之抵抗性反應成顯著之正相關，惟尚有少數例外。又水稻品種(系)在旱田式病圃對葉稻熱病之反應與其在水田式病圃者頗爲一致，但其發病程度較水田式病圃者嚴重。本省育成之抗病品種目前多數已淪爲感病，此顯示加強選育持久性抗病品種之重要性，尤其是稉稻。

關鍵詞：水稻、稻熱病、統一病圃。

稻熱病爲本省水稻最主要病害之一，尤其常發生於第1期作，使稻農蒙受嚴重損失。根據農林廳稻作主要病蟲害發生面積調查資料顯示本省過去數十年中，每年第1期作稻熱病發生爲害的稻田約佔稻作栽培面積之7～24%，估計稻谷損失年達總生產量之1.5%(19)。稻熱病雖可以藥劑防治，但其成本高，藥效短，難於收到徹底防治效果，若施用不當，還易使病原菌產生抗藥性，並造成環境污染，栽植抗病品種被認爲是最經濟有效的防治方法(15,16,20)。因此本省各稻作改良場所均將抗病育種列爲主要育種目標之一。

本省水稻抗稻熱病育種始自1950年(16)，爲配合抗病育種工作之進行，自民國45年起在農復會之補助下，於本省稻熱病主要發生地區之宜蘭壯圍、南投竹山、屏東萬巒、臺東關山、及嘉義等地設置稻熱病統一病圃5處，並分由臺北、臺中、高雄、臺東區農業改良場及嘉義農業試驗分所等5個場所負責執行檢定工作，惟民國54年至62年間因故此項工作停辦多年，繼後在各場所要求下，於民國63年起恢復設置，並將檢定結果列爲新品種命名推廣之重要參考資料，但民國71年後統一病圃裁減僅保留嘉義及關山等2處。本文爰就民國63年至78年間稻熱病統一病圃檢定結果摘要報告於后，以提供有關人員之參考。

材料與方法

一、試驗材料：

參試品種（系）爲全省各稻作改良場所提供，包括新育成高級試驗以上品系及主要推廣品種，民國63年至78年間計檢定2,118個品種（系）。

二、試驗方法：

稻熱病統一病圃分水田式及旱田式病圃，其設置方式及稻熱病之調查方法與標準等分述如下：

㈠病圃之設置：

1. 水田式病圃：

---

1. 臺灣省農業試驗所　研究報告第 1537 號。本試驗承行政院農業委員會補助部份經費，謹致謝意。
2. 本所嘉義農業試驗分所助理研究員。臺灣省　嘉義市。

水田式病圃在第1期作分別設置於壯圍、竹山、嘉義、萬巒及關山等5處，惟民國71年後僅設嘉義及關山等2處，民國65年及66年第2期作在嘉義病圃亦有設置。

試驗田採順序排列，重複兩次，參試品種（系）各種植兩行，行株距25×20公分，每行7株，每株3至5支苗，每隔兩個品種（系）種植一行感病品種 Lomello 及每行前後各植一株 Lomello 做爲感染源，另每隔10個品（種）系種植一行抗病品種臺農62號或關東51號，以資對照。每公頃 N、P_2O_5、K_2O 三要素肥料施用量分別爲320、54及60公斤。其中氮肥五分之一量及磷、鉀肥全量用做基肥，其餘氮肥分別在插秧後15天、25天、35天及抽穗前25天施用。其他管理方法依照一般慣行法實施，惟應注意其他病蟲害之防治。

2. 旱田式病圃：

第1、2期作均設置於嘉義病圃。試驗田採順序排列，重複兩次，參試品種（系）條播，行長50公分，行距10公分，每品種（系）播種一行，每行播種5公克，每10行播種兩行感病品種 Lomello 及其中間夾播一行抗病品種臺農62號或關東51號，以資對照，周圍邊行全部播種 Lomello作爲接種源。每公頃 N、P_2O_5、K_20 三要素肥料施用量分別爲240、36及38公斤。整地時氮肥四分之一量及磷、鉀肥全量用做基肥與土壤混合均勻，剩餘氮肥分別在播種後15天、25天及35天做爲追肥施用。稻種發芽後，每天早、晚各在葉面上潰水一次，以保持濕度，促進發病。

(二)稻熱病調查方法與標準：

稻熱病發生之調查及標準，在民國63年至67年間係依舊有病圃之方法進行調查及歸級[(6)]。民國68年以後則參照國際稻熱病圃（IRBN）調查方法及標準實施[(5,18)]。茲分別敘述如下：

1. 民國63—67年：

(1)葉稻熱病：

秧苗期及插秧後30、40、50、60及70天各調查一次。以肉眼依照葉稻熱病罹病程度規準圖[(6)]，每品種(系)調查10株，求其平均罹病面積率，再依下表查其指數、級別及反應。

病斑面積率(%)	0	0.2	0.5	1	2	5	11	25	55	88	100	120
罹病指數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8.5	8.8	9
級別	0	1		2		3		4		5		
反應	極抗 (HR)	抗（R）		中抗（MR）		中感（MS）		感（S）		極感（HS）		

(2)穗稻熱病：

抽穗後20天及30天各調查一次，每小區調查10株之總穗數及被害穗數，求其平均罹病率。

罹病率 %	0—10	11—30	31—50	51—70	71—90	91—100
級別	0	1	2	3	4	5
反應	極抗（HR）	抗（R）	中抗（MR）	中感（MS）	感（S）	極感（HS）

2. 民國68年以後：

(1)葉稻熱病：

A.水田式病圃：

秧苗期、發病初期、中期及末期各調查一次，依據國際稻熱病圃調查方法，以肉眼依照下列調查標準分0－9級記載，每品種（系）調查10株，求其平均罹病級數，其標準及反應如下：

等級	標準	反應
0	無病斑。	極抗（HR）
1	葉片上祇有針頭大小之褐色病斑，多少不定，無壞疽斑點。	抗（R）
2	葉片上之褐色病斑較前者爲大，直徑約½mm，無壞疽斑點。	
3	葉片上有小而圓或微長形之壞疽灰色病斑，直徑約1－2㎜，病斑邊緣褐色。	
4	葉片上感病型之稻熱病病斑，橢圓形，長1－2㎝，通常爲兩個主脈所限制，有的病斑呈水浸狀態其外圍無一定的邊緣，感病型病斑佔葉面積2％以下。	中抗（MR）
5	葉片上感病型之稻熱病病斑佔葉面積10％以下。	
6	葉片上感病型之稻熱病病斑平均約佔葉面積之25％。	中感（MS）
7	葉片上感病型之稻熱病病斑平均約佔葉面積之50％。	感（S）
8	葉片上感病型之稻熱病病斑平均約佔葉面積之75％。	
9	葉片上感病型之稻熱病病斑約佔葉面積之100％。	極感（HS）

註1. 病斑祇發生於葉節處，致葉片由葉鞘上折倒者，視爲第4級。
註2. 罹病級數如介於相鄰兩級之間者以較嚴重之等級記錄之。

B.旱田式病圃：

播種後30天及40天各調查一次，調查方法與標準同水田式病圃。

(2)穗熱病：

抽穗後30天調查一次。依據國際稻熱病圃調查方法，以肉眼調查各品種（系）之罹病穗率，每品種（系）調查10株，求其平均罹病率，再依其罹病率分爲6級記載，其標準及反應如下：

等級	標準	反應
0	無被害穗。	極抗（HR）
1	罹病穗率爲 0.1～1.0％。	抗（R）
3	罹病穗率爲 1.1～5.0％。	中抗（MR）
5	罹病穗率爲 5.1～25.0％。	中感（MS）
7	罹病穗率爲 25.1～50.0％。	感（S）
9	罹病穗率爲 50.1～100.0％。	極感（HS）

結果與討論

一、水稻品種（系）對葉及穗稻熱病之抵抗性反應

自民國63年至78年間統一病圃計檢定2,118個品種（系），其結果列於表1，雖然歷年參加檢定之品種（系）與稻熱病發生程度各有不同，但在民國67年以前抗葉稻熱病之水稻品種（系）之百分比顯較抗穗稻熱病者爲低，其原因除因穗稻熱病易受抽穗期氣象因素之影響外[17]，兩種病害之歸級標準不一，似亦爲主要因素之一。例如葉稻熱病罹病率爲5％時，雖僅減產0.01％[9]，但仍被歸爲中感，而穗稻熱病罹病率達50％時，卻被歸爲中抗，雖其稻穀損失已達40％，殊不合理。因此經有關人員研討之後，自民國68年起改依國際稻熱病圃檢定調查方法及標準修改抵抗性反應之等級歸類，期以獲得較合理之檢定結果，由表1可見，自歸級辦法修改後，抗葉稻熱病之比例反較抗穗稻熱病者爲高。雖然現行檢定方法仍未臻理想，但實施多年來，其檢定結果尚稱合理。

表 1. 民國63年至78年間稻熱病統一病圃檢定結果
Table 1. Varieties and selections resistant to blast in uniform blast nurseries during 1974—1989.

Year	Entries tested	No. and perc. of resist. entries*	
		Leaf blast	Panicle blast
1974	48	13 (27.1%)	30 (62.5%)
1975	141	44 (31.2%)	84 (59.6%)
1976	175	45 (25.7%)	98 (56.0%)
1977	189	89 (47.1%)	100 (52.9%)
1978	140	30 (21.4%)	89 (63.6%)
Total	693	221 (31.9%)	401 (57.9%)
1979 **	164	109 (66.5%)	24 (14.6%)
1980	135	75 (58.6%)	48 (37.8%)
1981	147	95 (64.6%)	48 (32.7%)
1982	42	29 (69.1%)	24 (57.1%)
1983	113	79 (69.9%)	55 (49.1%)
1984	120	99 (82.5%)	47 (39.2%)
1985	140	113 (80.7%)	54 (38.6%)
1986	142	115 (81.0%)	76 (53.5%)
1987	132	76 (57.6%)	22 (16.7%)
1988	145	96 (66.2%)	17 (11.7%)
1989	145	105 (72.4%)	59 (40.7%)
Total	1,425	991 (69.5%)	474 (33.3%)
Grand total	2,118	1,212 (57.2%)	875 (41.3%)

* Resistant entries include those with reactions of MR, R, and HR.
** Classification of blast reaction changed in 1979.

水稻品種（系）對葉及穗稻熱病之抵抗性反應大體一致，兩者之間存有極顯著之相關關係(表 2)，顯示抗葉稻熱病者，大多能抗穗稻熱病，因此旱田式病圃雖不能檢定穗稻熱病，但仍可依其對葉稻熱病之反應而加以推測，惟兩種病害間之相關係數仍低於1，顯示尚有對兩者反應不一之品種（系）存在，因此進入高級產量試驗以上品種（系）仍有檢定穗熱病之必要。

表 2. 水稻品種（系）對葉及穗稻熱病抵抗性之相關關係
Table 2. Relationship of varietal resistance to leaf and panicle blasts.

Year	Correlation coefficient	
	1 st crop	2 nd crop
1974	0.86 **	—
1975	0.75 **	—
1976	0.76 **	0.37 **
1977	0.78 **	0.46 **
1978	0.79 **	—
1979	0.76 **	—
1980	0.73 **	—
1981	0.81 **	—
1982	0.99 **	—
1983	0.94 **	—
1984	0.84 **	—
1985	0.85 **	—
1986	0.68 **	—
1987	0.86 **	—
1988	0.78 **	—
1989	0.97 **	—

** Significant at 1 % level.

二、秈、稉稻品種（系）對稻熱病之抵抗性反應

一般言之，秈稻品種（系）較稉稻者抗病（表3），就兩種不同稻熱病之反應而言，在民國67年未修改歸級辦法以前，稉稻對葉稻熱病之反應似較穗稻熱病敏感，而秈稻對葉及穗稻熱病之反應則較相近。惟在68年修改等級標準後，秈、稉稻抗葉稻熱病之比率增加，尤以稉稻爲甚。此顯示今後之抗病育種，在秈稻方面宜注意穗稻熱病抵抗性之改良，而稉稻則必須對葉及穗稻熱病抵抗性之改良同時併行。

表3. 秈稻與稉稻對稻熱病之抵抗性反應

Table 3. Reactions of Indica and Japonica rice to blast

Year	Percentage of resistant entries					
	Japonica			Indica		
	LBL[1]	PBL[2]	LBL and PBL	LBL[1]	PBL[2]	LBL and PBL
1974	27.7	63.8	18.8	0	0	0
1975	15.5	49.5	8.3	73.7	86.8	65.6
1976	5.8	42.1	5.0	70.4	87.0	67.9
1977	27.0	37.3	24.6	87.3	84.1	74.6
1978	5.9	57.8	5.9	63.2	78.9	55.3
Mean	16.4	50.1	12.5	73.7	84.2	65.9
1979	44.0	1.1	1.1	94.5	31.5	31.5
1980	37.2	32.1	30.8	92.0	46.9	44.0
1981	49.0	15.6	15.6	94.1	66.0	64.7
1982	60.7	46.4	46.4	85.7	78.6	71.4
1983	57.3	46.7	45.3	94.7	54.1	52.6
1984	77.8	28.9	28.9	96.7	70.0	70.0
1985	77.9	29.2	29.2	92.6	77.8	77.8
1986	77.8	47.0	47.0	96.0	84.0	84.0
1987	49.5	4.9	4.9	86.2	58.6	58.6
1988	62.3	9.0	9.0	87.0	26.1	26.1
1989	69.7	33.6	27.6	87.0	78.3	78.3
Mean	60.3	26.8	26.0	91.5	61.1	59.9

1. LBL = Leaf blast
2. PBL = Panicle blast

三、水稻品種（系）對稻熱病之期作性反應

本省稻熱病一般在第1期作較第2期作嚴重，尤以穗稻熱病爲甚（表4）。惟就不同稻型而言，其反應因期作而異。稉稻品種（系）在第1期作較第2期作容易罹病，而秈稻之反應則與稉稻相反，即第2期作之罹病率高於第1期作（表5），以往亦有類似現象之報導[3,4,11]，由此可知稉稻在低溫時較易感病，而秈稻則反在高溫下較易罹病，這可能與秈、稉稻之來源有關，即稉稻大多產自溫帶地區，爲害稉稻之生理小種在較低溫時發生頻率較高且致病性較強，而秈稻其親本大多來自東南亞之熱帶地區，在高溫下爲害秈稻之生理小種可能較多且具致病性使然[11]，在國外亦有類似之報導[13]。

表 4. 稻熱病在不同期作發生情形（嘉義，民國65及66年平均）

Table 4. Blast incidence in two crop seasons (Chiayi, mean of 1976 and 1977)

Crop season	Blast incidence (%)	
	Leaf blast	Panicle blast
1 st	25.4	63.4
2 nd	21.6	35.2

表 5. 水稻品種（系）對稻熱病之期作性反應（嘉義，民國65年）

Table 5. Reaction of rice varieties and selections to blast in two crop seasons (Chiayi, 1976)

Type	Crop seasons	Entries tested	Blast incidence (%)	
			Leaf blast	Panicle blast
Japonica	1 st	121	42.9	62.9
	2 nd	121	26.5	46.4
Indica	1 st	54	5.8	35.1
	2 nd	54	21.0	67.3

水稻品種（系）對稻熱病之期作性反應，對育種材料之篩選與檢定有很大的影響。本省稻熱病統一病圃一般均設置於第 1 期作，而各場所對抗病性之篩選亦多在第1期作進行，由於粳稻在第 1 期作較易感病，而在第 2 期作雖罹病較輕，但其在兩期作之反應尚稱一致（表 6），故就粳稻而言，在第 1 期作對稻熱病之篩選與檢定結果尚可代表其在第 2 期作之反應。而秈稻在第2期作感病之品種（系）往往在第 1 期作檢定時並不發病（表 6），故若僅在第1期作檢定或篩選則常有逃避現象，而獲得不正確之結果或選取感病之個體或系統。例如嘉農秈 8 號及11號在第 1 期作雖表現抗病，但在第 2 期作則呈感病反應，因此在民國63年推廣後於第 2 期作在中南部地區嚴重發生穗稻熱病[5]，爲避免重蹈覆轍，今後抗病育種之篩選與檢定，粳稻似可在第 1 期作進行，而秈稻則應在第 2 期作實施爲宜。

表 6. 秈、粳稻品種（系）對稻熱病之期作性反應（嘉義，民國65年）

Table 6. Reaction of Indica and Japonica rice to blast in two crop seasons (Chiayi, 1976)

Type	Variety or selection	Incidence of leaf blast (%)		Incidence of panicle blast (%)	
		1 st crop	2 nd crop	1 st crop	2 nd crop
Japonica	Tainung 67	100 (HS)	40 (S)	100 (HS)	30.3 (R)
	Hsinchu 56	100 (HS)	18 (MS)	90 (S)	66.3 (MS)
	Taichung 65	60 (S)	55 (S)	92.5 (HS)	41.6 (MR)
	Tainan 5	77 (HS)	40 (S)	98 (HS)	45.0 (MR)
	Tainan 6	0.8 (MR)	2 (MR)	49.1 (MR)	23.5 (R)
	Kaohsiung 53	72.5 (HS)	18 (MS)	75.6 (S)	31.2 (MR)
	Taitung 29	0.4 (R)	1.5 (MR)	23.9 (R)	17.5 (R)
Indica	Taita yu 43	1.0 (MR)	11 (MS)	33.8 (MR)	95 (HS)
	Taita yu 161	0.5 (MR)	25 (S)	16.9 (R)	100 (HS)
	Taichung native 1	1.3 (MR)	4.3 (MS)	43.2 (MR)	95 (HS)
	Chianung sen 8	0.2 (R)	67.5 (S)	18.2 (R)	100 (HS)
	Chianung sen 11	3.5 (R)	55 (S)	45.5 (MR)	100 (HS)
	Tainan sen 15	0.2 (R)	21.8 (S)	32.7 (MR)	87.3 (S)
	Tainung sen 12	0.2 (MR)	3.5 (MR)	37.8 (MR)	68.9 (MS)

四、水稻品種（系）在不同地區對稻熱病之反應

民國63年至70年之間參加檢定品種（系）在5個病圃中對稻熱病之反應列如表7，由表中可知，平均發病程度以關山病圃最爲嚴重，竹山病圃次之，再依序爲嘉義及萬巒病圃，而以壯圍病圃之發病最爲輕微。再就民國71年至78年嘉義與關山病圃比較之，葉稻熱病以嘉義病圃較爲嚴重，而穗稻熱病則關山病圃遠較嘉義病圃嚴重（表8）。雖然各病圃間之發病程度各有不同，但水稻品種（系）在各病圃間對稻熱病之反應達極顯著之相關關係[14]。顯示水稻品種（系）在各病圃間之反應頗爲一致。病圃間之發病輕重除受各病圃發病期間之氣象條件或地理環境之影響外[12]，與生理小理分佈之不同可能亦有關係，據吳等[1]報告指出，分佈於關山病圃之生理小種種類較其它病圃爲多（表9）。惟各病圃中主要生理小種之分佈大致相同而且數目不多，因此若不同小種係由不同基因所控制時，多數抗病基因可能因其所控制生理小種之分佈頻率太低而無法顯示其抗病性而被漏選，致可抗多種生理小種之廣幅抗病品種（系）在此情形下恐難於被選獲[2]，因此由統一病圃選出之抗病品種（系）應再送請國際稻米研究所（IRRI）參加國際稻熱病圃檢定，並請病理專家協助人工接種多數不同小種，以選獲眞正具有廣幅抗性之品種，目前本省抗稻熱病育種正朝此方向邁進中。

表7. 水稻品種（系）在不同地區對稻熱病之抵抗性反應（民國63—70年）

Table 7. Varieties and selections resistant to blast at each nuesery (1974—1981)

Nursery	Percentage of resistant entries		
	Leaf blast	Panicle blast	Mean
Chuanwei	56.5	62.6	59.6
Chusan	49.1	35.1	42.1
Chaiyi	53.2	43.6	48.4
Wanluan	54.3	48.3	51.3
Kuanshan	39.7	40.9	40.3

表8. 水稻品種（系）在嘉義及關山病圃對稻熱病之反應（民國71—78年）

Table 8. Varieties and selections resistant to blast at Chiayi and Kuanshan nurseries (1982—1989)

Nursery	Percentage of resistant entries		
	Leaf blast	Panicle blast	Mean
Chaiyi	60.9	53.9	57.4
Kuanshan	65.1	19.9	42.5

表9. 稻熱病生理小種在不同地區之分佈情形（民國64及66年）

Table 9. Distribution of physiologic races of blast at each nursery (1975 and 977)

Nursery	Physiologic race								
	IC—18	IC—26	IF—2	IF—4	IG—1	IG—2	IH—1	II—1	Total
Chuanwei	0	0	2	0	4	103	4	232	345
Chusan	0	0	1	0	0	40	4	134	179
Chaiyi	0	0	1	0	0	120	1	187	309
Wanluan	0	0	1	4	0	78	10	354	447
Kuanshan	11	10	6	39	0	42	1	150	250
Total	11	10	11	43	4	383	20	1,057	1,539
(%)	0.71	0.65	0.71	2.79	0.26	24.9	1.3	68.68	100

五、水稻品種（系）在水田式及旱田式病圃對葉稻熱病之抵抗性反應

水稻品種（系）在水田式病圃對葉稻熱病之反應與其在旱田式病圃者頗相一致，兩者間之相關係數達極顯著水準（表10），顯示旱田式病圃之檢定結果足可代表參試品種（系）在水田式病圃之反應。由於設置旱田式病圃所需人力、物力及土地面積等均較水田式病圃爲少，且有管理方便，發病均一之優點，故現行水田式病圃似可以旱田式病圃代替之(12)，至於旱田式病圃無法檢定穗稻熱病之缺點，似可由葉稻熱病之反應而間接推測，因葉與穗稻熱病之間存有極顯著之相關（表２）。而旱田式病圃在葉稻熱病檢定調查後，若能適當疏植、灌溉並加施追肥亦可進行對穗稻熱病之篩選，此項工作目前嘉義病圃正測試中。

一般言之，水稻品種（系）在水田式病圃中呈現抗病反應之比例較旱田式病圃者爲高，此顯示旱田式病圃之發病程度較水田式病圃者嚴重，其平均罹病級數約重１級（表11），因此具有中等程度抵抗性之品種（系）在旱田式病圃恐有被淘汰之虞，故旱田式病圃之有效運用仍有待進一步之研究。

表10. 水稻品種（系）在水田式及旱田式病圃抗病性之相關關係
Table 10. Relationship of varietal resistance to leaf blast in paddy and upland nurseries.

Year	Correlation coefficient	
	1 st crop	2 nd crop
1974	0.41 **	—
1975	0.78 **	—
1976	0.78 **	0.58 **
1977	0.69 **	0.64 **
1978	0.90 **	—
1979	0.94 **	—
1980	0.93 **	—
1981	0.88 **	—
1982	0.97 **	—
1983	0.87 **	—
1984	0.90 **	—
1985	0.92 **	—
1986	0.88 **	—
1987	0.95 **	—
1988	0.97 **	—
1989	0.94 **	—

** Significant at 1 % level.

表11. 水稻品種（系）在水田式與旱田式病圃之抗病性反應
Table 11. Reaction of varietal resistance to leaf blast in paddy and upland unrseries.

Year	Percentage of resistant entries		Leaf blast score	
	Paddy nursery	Upland nursery	Paddy nursery	Upland nursery
1974	72.3	14.0	2	4
1975	39.1	22.3	4	4
1976	39.4	29.7	4	4
1977	63.4	36.2	3	4
1978	28.6	19.2	4	4
1979	60.4	57.3	4	5
1980	79.7	53.9	3	5
1981	60.5	69.4	4	5

1982	66.7	42.9	4	6
1983	69.9	62.8	4	5
1984	82.5	75.8	3	4
1985	82.1	77.1	3	4
1986	78.9	69.0	4	4
1987	49.2	51.5	5	5
1988	62.8	60.0	5	5
1989	66.2	67.6	4	4
Mean	62.6	50.5	3.8	4.5

六、近年來新育成水稻品種對稻熱病之反應

自民國63年至78年間登記命名之水稻新品種計有42個，其中稉稻26個，秈稻16個。稉稻品種中有10個（38.5%）抗葉稻熱病，但抗穗稻熱病者只有 4 個（15.4%）。秈稻品種中抗葉稻熱病者有15個（93.8%），而抗穗稻熱病者有10個（62.5%），顯示秈稻新品種較稉稻者抗病（表12），惟目前秈稻種植面積只佔水稻總面積之7.7%，且有逐年遞減之趨勢[7]，使秈稻新品種之優良抗病性無法充分發揮，殊爲可惜。尤其目前主要栽培品種中90%以上均爲感病品種（表13），若遇氣候環境適宜稻熱病發生之年份，病勢將難於控制，後果實不堪設想，因此加速選育具有優良抗病性之稉稻新品種實爲當務之急。

表12. 民國63—78年新育成水稻品種對稻熱病之抵抗性反應

Table 12. Blast resistance of newly named rice varieties during 1974—1989

Type	Varieties tested	Blast resistance			
		Leaf blast		Panicle blast	
		Resistant	Susceptible	Resistant	Susceptible
Japonica	26	10 (38.5%)	16 (61.5%)	4 (15.4%)	22 (84.6%)
Indica	16	15 (93.8%)	1 (6.2%)	10 (62.5%)	6 (37.5%)
Total	42	25 (59.5%)	17 (40.5%)	14 (33.3%)	28 (66.7%)

表13. 水稻主要栽培品種之種植面積及其抗病性（民國77年）

Table 13. Reaction of top ten commercial varieties to blast in 1988

Variety	Type	Plant area		Blast resistance	
		ha	%	Leaf blast	Panicle blast
Tainung 67	Jap.	241,291	50.1	S	HS
Tainung 70	Jap.	48,998	10.2	HS	HS
Hsinchu 64	Jap.	36,294	7.5	HS	HS
Tainan 9	Jap.	33,332	6.9	MS	S
Taichung sen 10	Ind.	16,042	3.3	MR	MS
Taichung 189	Jap.	13,966	2.9	MR	S
Kaohsiung 142	Jap.	13,678	2.8	MS	S
Taichung glu. 70	Jap.	5,574	1.2	S	HS
Kaohsiung 139	Jap.	5,204	1.1	S	HS
Taichung native 1	Ind.	4,372	0.9	MR	MR
Total		418,751	87.0		

七、本省育成抗稻熱病稉稻品種之罹病化及未來因應對策

本省水稻抗稻熱病育種始自1950年代，四十年來雖先後育成不少抗病品種，但此等品種常在推廣後不久即逐漸失去抗性而淪爲感病，究其原因，除了因病原菌之變異外，主要爲以往採用之抗病親本大多來自統一病圃抗病性較佳之品種（系），而此些抗病材料僅在病圃經過 1 ～ 2 次之檢定，可能並未具有穩定之抗病性，又同一抗病親本亦可能同時被若干場所利用爲雜交材料，因此歷年來育成之抗病品種，其抗病性大多來自同一抗源，如表14所列之臺南6號、臺東29號、高雄141號及142號等其抗源均來自中國大陸品種荔枝紅，而臺農62號、69號及70號則來自CI5309，嘉農242號則來自NC4，臺南 9 號則源自JR80，臺中189號其抗源可能來自臺中在來 1 號。由於抗病性之遺傳背景相同，當此抗病基因失去抵抗性時，來源相同之抗病品種均有先後失去抗病性之可能[2,3]。

事實顯示，本省育成之稉稻抗病品種，其抗病性常不能持久，往往在命名推廣之同一年度即有罹病現象，最久亦不超過 3 年（表14），例如嘉農242號於民國45年推廣，但於民國47年即感病，而臺南 6 號、臺東29號、臺農69號及70號等則於命名推廣之同一年度就發生罹病現象，類似現象亦發生在日本[15,20] 及韓國[13] 等地。一個抗病品種之育成需花費多年人力與物力方能有成，若此抗病品種推廣後在短期間內就失去抗病性，則其投資頗爲不經濟，尤其本省水稻栽培以稉稻爲主，而稉稻抗病品種之快速罹病化，更值得有關方面之重視。

表14. 本省育成水稻抗病品種之抗源及其罹病化情形

Table 14. The resistant sources and its fading in some resistant varieties released in Taiwan.

Variety	Cross	Res. source	Year relea.	Year sus.	Res. period (year)
Chianung 242	Chianung yu 65/Chianung yu 123	NC 4	45	47	2
Tainung 62	Hsinchu 56//CI5309/ Hsinchu 56	CI5309	64	66	2
Tainan 6	Tainan 5/Kaohsiung 135	Lit-chi-hung	64	64	0
Taitung 29	Honewase/Taitung yu 265^2	Lit-chi-hung	68	68	0
Kaohsiung 141	Kaohsiung 139//Kaohsiung yu 973/Kaotsao yu 21	Lit-chi-hung	69	70	1
Taichung 189	Tainung 67/Taichung 187	Taichung native 1	72	75	3
Tainung 69	Tainung 61-M_5 10-1^4 /O. rufipogon//Tainung 60	CI5309	73	72	0
Tainung 70	Tainung 67/Chianung si pi 662028	CI5309	74	74	0
Tainan 9	Hsinchu yu 467/Tainan yu 162	JR80	74	75	1
Kaohsiung 142	Toyonishiki/Tainung 67// Kaohsiung 141	Lit-chi-hung	76	77	1
Mean					1

一般秈稻品種之抗病性較稉稻穩定而持久[2]。欲選育具有持久抗病性之稉稻品種，首先應擴大抗源，可選用國際稻熱病圃在世界各地經多年檢定具有穩定抗性之品種爲抗源親本，分別與本省優良稉稻品種（系）雜交，並利用回交及複交等方法以累積不同抗病基因育成具有持久性抗病品種或選育具有不同抗源基因之多品系品種。惟在選育過程中，育種材料除參加本省統一病圃篩選外，應再參與國際稻熱病圃檢定，並請病理專家協助接種不同生理小種，期以選獲眞正具有廣幅抗性品種，目前本省水稻育種在育種小組團隊合作下，已朝此方向邁進，期望不久將有優良抗病稉稻新品種育成。

參考文獻

1. 吳信淦、陳昌隆、王玉斌　1979。稻熱病小種與稻品種的抗病性。科學發展月刊　7（5）：497～516。
2. 張萬來　1982。臺灣稻熱病抗病育種工作之檢討與展望。科學農業　30（3、4）：189～196。
3. 陳隆澤　1983。水稻品種（系）對稻熱病抵抗性反應之研究。中華農業研究　32（1）：1～13。
4. 蔡武雄　1977。旱田病圃稻熱病的發生與氣象。中華農業研究　26（4）：290～296
5. 嘉義農業試驗分所　1974～1989。水稻抗稻熱病統一病圃檢定結果綜合報告（民國63年至78年）。油印本。
6. 臺灣省政府農林廳　1964。水稻抗稻熱病品種檢定試驗成績彙報民國45年至民國53年。
7. 臺灣省政府農林廳　1989。七十七年水稻品種別種植面積統計表。油印本，20頁。
8. 簡錦忠　1975。長粒型秈稻異常發生穗稻熱病之調查及其病原菌生理型之研究。中華農業研究　24(3、4)：23～31。
9. 簡錦忠　1976。稻熱病對水稻產量損失估計。植保會刊　18（2）：79—90。
10. 簡錦忠　1978。稻熱病抗病程度對田間流行之關係。邱人璋主編　水稻病蟲害：生態與流行學：　225～245。
11. Chang, W. L., L. C. Chen and S. C. Yang. 1977. Seasonal variation of rice reactions to blast in Taiwan. IRRN 2 (4)：5～6.
12. Chang, W. L. , L. C. Chen and S. C. Yang. 1980 . Reaction of rice varieties and selections to blast in uniform blast nurseries. Pro. Natl. Sci. Counc. 4: 195～200.
13. Chung, H. S. 1979. The shifting races of Pyricularia oryzae and problems on the blast epidemics of the IR varieties in korea. Lecture meeting on rice blast disease, Korea. 41～72 P.
14. Huang, C. S. 1981. Association of leaf blast reaction of rice varieties between uniform disease nurseries. Proceedings of the symposium on rice resistance to blast. France. 43～50 P.
15. Kiyosawa, S. 1974. Studies on genetics and breeding of blast resistance in rice . Misc. Publ. Bull. Natl. Inst. Agric. Sci. , Ser. D. No 1. 58 PP.
16. Ou, S. H. and K. M. Lin. 1958. Preliminary report on rice breeding for blast disease resistance in Taiwan. J. Agr. Assoc. China. N. S. 21：50～58.
17. Ou, S. H. and F. L. Nuque. 1963. The relation between leaf and neck resistance to the rice blast diseases. IRC Newsleet. 12 (4)：30～35.
18. The International Rice Research Institute. 1976. Standard evaluation system for rice. Manila, Philippines. 64 PP.
19. Wu, H. K. 1979. Rice blast disease in Taiwan-race and variety resistance. FFTC Tech. Bull. No. 48. 9 PP.
20. Yamazaki, Y. and T. Kozaka. 1980. Rice blast disease and breeding for blast resistance. Hakuyushia, Japan. 607 PP.

Reaction of Rice Varieties and Selections to Blast in the Uniform Blast Nurseries[1]

L. C. Chen[2]

Summary

A total of 2,118 rice varieties and selections were tested for their reaction to blast at two to five uniform blast nurseries during a 16-year period from 1974 to 1989. The incidence of blast varied with years and nurseries. In general, Japonica rices were more susceptible to the disease than Indicas, particularly to the panicle blast. Entries of Japonica type appeared more severe to blast in the first crop season while the Indicas were more sensitive in the second crop season. The reaction of rice varieties and selections to leaf blast was significantly correlated with that to the panicle blast, although a lack of agreement was observed in certain entries. Blast incidence recorded in the upland nursery was also observed to be closely related to that recorded in the paddy nursery, though the degree of incidence in the upland nursery was more severe than that in the paddy nursery. Unfortunately, most of newly developed blast-resistant varieties were easy to be breakdown and became susceptible within a period of 1 to 3 years after they were released for commercial cultivation in a wide area, this suggests the importance of developing more stable and longer lasting resistance to blast in rice, particularly for Japonica rice.

Key Words : Rice, Blast, Uniform blast nursery.

---

1. Contribution No. 1537 from Taiwan Agicultural Research Institute. This research was supported in part by grants from Council of Agriculture, Executive Yuan, Republic of China.
2. Assistant Agronomist, Department of Agronomy, Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI. Chiayi, Taiwan 60014, ROC.